

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра управления и информатики в технических системах

В.А. Трипкош, А.Л. Коннов

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ И КОНСТРУКТОРСКО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА

Методические указания

Рекомендовано редакционно-издательским советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Оренбургский государственный университет» для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 27.04.03 Системный анализ и управление и 27.04.04 Управление в технических системах

Оренбург
2018

УДК 378.147:681.5(076.5)
ББК 32.965я7+74.48я7
Т 67

Рецензент – доцент, кандидат технических наук Т.В. Гаибова

Т67 **Трипкош, В.А.**
Научно-исследовательская и конструкторско-технологическая практика: методические указания / В.А. Трипкош, А.Л. Коннов; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2018.

Методические указания содержат постановку целей и задач практики, содержание этапов прохождения практики, а также требования к отчетной документации по практике.

Методические указания предназначены для прохождения научно-исследовательской и конструкторско-технологической практики обучающимися по направлениям подготовки 27.04.03 Системный анализ и управление и 27.04.04 Управление в технических системах.

Методические указания подготовлены в рамках реализации проектов по развитию системы подготовки кадров для оборонно-промышленного комплекса («Новые кадры ОПК-2015»)

УДК 378.147:681.5(076.5)
ББК 32.965я7+74.48я7

© Трипкош В.А.,
Коннов А.Л., 2018
© ОГУ, 2018

Содержание

| | |
|---|----|
| 1 Цели и задачи практики..... | 4 |
| 2 Место практики в структуре образовательной программы..... | 5 |
| 3 Результаты обучения, формируемые в ходе прохождения практики..... | 8 |
| 4 Содержание практики..... | 10 |
| 4.1 Подготовительный этап..... | 10 |
| 4.2 Исследовательский и конструкторско-технологический этап..... | 10 |
| 4.3 Обработка и анализ полученной информации..... | 11 |
| 5 Порядок сдачи и защиты отчета по практике..... | 13 |
| 6 Требования к отчету по практике..... | 14 |
| 7 Материально-техническое обеспечение практики..... | 16 |
| Список использованных источников..... | 18 |
| Приложение А..... | 19 |

1 Цели и задачи практики

Цель практики: формирование у студентов компетенций, обеспечивающих способность внедрения и использования современных систем автоматизации в процессах технологической подготовки производства и изготовления изделий двойного назначения (используются в мирных целях, но могут быть применены при создании систем вооружения).

Задачи практики:

- получение навыков разработки программ управления логикой работы микроконтроллеров и промышленных контроллеров;
- получение навыков разработки систем автоматизации с использованием цифровых и аналоговых устройств;
- получение навыков разработки управляющих программ для современных систем числового программного управления металлообрабатывающим оборудованием;
- получение навыков разработки управляющих программ для современных координатно-измерительных машин для контрольных операций при изготовлении деталей ракетной техники;
- получение навыков работы на современном оборудовании: предназначенном для выполнения исследований механических свойств и структуры материалов; установках быстрого прототипирования, оснащенных компьютерными системами 3D-визуализации подготовки прототипов;
- получение навыков реализации инженерного творчества в робототехнике.

2 Место практики в структуре образовательной программы

Практика относится к образовательному модулю «Современные системы автоматизации технологических процессов на АО «ПО «Стрела» целевого обучения в рамках реализации проекта по развитию системы подготовки кадров для оборонно-промышленного комплекса («Новые кадры ОПК–2015»).

Пререквизиты практики:

- технологии и оборудование быстрого прототипирования изделий и аддитивные технологии;
- технология и оборудование современных материаловедческих исследований;
- инженерное творчество в робототехнике;
- системный анализ информационных комплексов;
- моделирование сложных систем;
- математические методы обработки экспериментальных данных.

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения программы практики приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к входным результатам обучения

| Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала практики | Компетенции |
|---|--|
| Знать современные способы предоставления информации. Уметь системно анализировать, обобщать информацию, формулировать цели и задачи. Владеть навыками составления отчетов по заданию. | Способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью |

Продолжение таблицы 1

| Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала практики | Компетенции |
|---|--|
| <p>Знать стандартные задачи профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь использовать различные источники информации и делать обоснованные выводы и заключения с учетом основных требований информационной безопасности.</p> <p>Владеть навыками работы с научной литературой и периодическими изданиями с применением информационно-коммуникационных технологий.</p> | <p>Способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p> |
| <p>Знать основные методы математического и системного анализа и теории принятия.</p> <p>Уметь применять адекватные методы математического и системного анализа и теории принятия решений для исследования функциональных задач управления техническими объектами.</p> <p>Владеть навыками исследования функциональных задач управления техническими объектами на основе отечественных и мировых тенденций развития методов, управления, информационных и интеллектуальных технологий.</p> | <p>Способностью применять адекватные методы математического и системного анализа и теории принятия решений для исследования функциональных задач управления техническими объектами на основе отечественных и мировых тенденций развития методов, управления,</p> |

Продолжение таблицы 1

| Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала практики | Компетенции |
|---|--|
| | информационных и интеллектуальных технологий. |
| <p>Знать современные методы разработки систем автоматизации и управления.</p> <p>Уметь анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем.</p> <p>Владеть навыками подготовки научных публикаций и заявок на изобретения.</p> | <p>Способностью анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и заявки на изобретения.</p> |

3 Результаты обучения, формируемые в ходе прохождения практики

Процесс прохождения практики направлен на формирование результатов обучения, которые приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Планируемые результаты обучения

| Планируемые результаты практики, характеризующие этапы формирования компетенций | Формируемые компетенции |
|--|---|
| <p>Знать устройство и программирование современных систем числового программного управления производственного оборудования.</p> <p>Уметь использовать современные системы ЧПУ производственного оборудования.</p> <p>Владеть навыками разработки управляющих программ для современных систем ЧПУ металлообрабатывающим оборудованием при изготовлении деталей техники двойного назначения.</p> | <p>Способность к профессиональной эксплуатации современных систем ЧПУ производственного оборудования.</p> |
| <p>Знать устройство современных контроллеров и способы их программирования.</p> <p>Уметь: использовать координатно-измерительные машины и технологические средства измерений; разрабатывать и эксплуатировать системы автоматизации с использованием цифровых и аналоговых устройств в конкретных условиях эксплуатации.</p> | <p>Способность использовать средства технологического оснащения автоматизированных контрольно-измерительных операций и составлять технические задания на их приобретение.</p> |

Продолжение таблицы 2

| <p>Планируемые результаты практики, характеризующие этапы формирования компетенций</p> | <p>Формируемые компетенции</p> |
|---|---|
| <p>Владеть навыками разработки и эксплуатации современных микропроцессорных систем автоматизации, навыками разработки управляющих программ координатно-измерительных машин для контрольных операций при изготовлении деталей техники двойного назначения.</p> | |
| <p>Знать особенности применения принципов инженерного творчества и принципов научного исследования при решении задач проектирования и управления техническими объектами.</p> <p>Уметь использовать технологии интеллектуального анализа данных для выявления скрытых закономерностей при решении задач проектирования и управления техническими объектами.</p> <p>Владеть навыком комбинирования и адаптации технологий проектирования и управления техническими объектами.</p> | <p>Способность разрабатывать новые методы и адаптировать существующие методы системного анализа вариантов эффективного управления техническими объектами.</p> |

4 Содержание практики

4.1 Подготовительный этап

Данный этап выполняется в тесном сотрудничестве с руководителем выпускной квалификационной работы (ВКР). Уточняется план проведения работ по ВКР и ее специального раздела во время практики. Окончательно формулируются цель и задачи исследования [1, 2].

Изучаются:

- методы исследования и проведения экспериментальных работ;
- правила эксплуатации исследовательского оборудования;
- методы анализа и обработки экспериментальных данных;
- физические и математические модели процессов и явлений, относящихся к исследуемому объекту;
- информационные технологии в научных исследованиях, программные продукты, относящиеся к профессиональной сфере;
- требования к оформлению научно-технической документации;
- порядок внедрения результатов научных исследований и разработок.

На этом же этапе студент разрабатывает методику проведения эксперимента.

4.2 Исследовательский и конструкторско-технологический этап

Разрабатывается компьютерная программа для станка или стенда соответствующей лаборатории аэрокосмического института для проведения экспериментального исследования, проводится экспериментальное исследование, статистическая обработка экспериментальных данных, делается вывод об их достоверности, проводится их системный анализ, проверяется адекватность математической модели.

Также анализируется возможность внедрения результатов исследования, их использования для разработки нового или усовершенствованного продукта или технологии.

4.3 Обработка и анализ полученной информации

Студент оформляет и защищает отчет о работе в рамках практики. По результатам проведенных исследований проводится подготовка статьи к опубликованию, презентации и доклада по текущему состоянию ВКР.

Практика проводится на выпускающей кафедре на втором курсе магистерской подготовки студентов очной формы обучения для завершения написания ВКР в части специального ее раздела, после освоения всех теоретических дисциплин. Форма проведения – научно-исследовательская.

Практика осуществляется в форме проведения реального исследовательского проекта, выполняемого студентом в рамках утвержденной темы научного исследования по направлению обучения и темы ВКР с учетом интересов и возможностей подразделений, в которых она проводится.

Работа магистрантов в период практики организуется в соответствии с логикой работы над специальным разделом ВКР [3, 4]:

- формулирование цели и задач исследования;
- теоретический анализ литературы и исследований по проблеме, подбор необходимых источников по теме (патентные материалы, научные отчеты, техническую документацию и др.);
- выбор базы проведения исследования;
- определение комплекса методов исследования;
- проведение констатирующего эксперимента;
- анализ экспериментальных данных;
- оформление результатов исследования.

Магистранты работают с первоисточниками, монографиями, авторефератами и диссертационными исследованиями, консультируются с

научным руководителем и преподавателями. При прохождении практики студент разрабатывает в окончательном виде основные научные положения ВКР и проводит их экспериментальную апробацию.

5 Порядок сдачи и защиты отчета по практике

Сроки сдачи и защиты отчета по практике устанавливаются кафедрой.

В указанные сроки студент представляет на кафедру отчет по научно-исследовательской и конструкторско-технологической практике, а также заполненный и подписанный руководителем дневник практики. Пример оформления титульного листа отчета по практике приведен в СТО 02069024.101 [5], пример оформления дневника практики – в приложении А.

Защита отчета осуществляется в ходе сдачи дифференцированного зачета и проводится в форме индивидуального собеседования с руководителем практики или в форме выступления на методическом семинаре кафедры.

При защите работы магистрант докладывает о ее результатах, отвечает на поставленные вопросы, высказывает собственные выводы и предложения. По итогам защиты отчета по практике студент получает оценку, которая заносится в ведомость и зачетную книжку.

6 Требования к отчету по практике

Отчет по научно-исследовательской и конструкторско-технологической практике оформляется в соответствии с установленными требованиями [5].

Текст отчета должен включать следующие основные структурные элементы.

1) Титульный лист.

2) Индивидуальный план научно-исследовательской и конструкторско-технологической практики.

3) Введение, в котором указываются:

- цель, задачи, место, дата начала и продолжительность работы;
- перечень основных работ и заданий, выполненных в процессе

практики.

4) Основная часть, содержащая:

- методику проведения эксперимента;
- математическую (статистическую) обработку результатов;
- оценку точности и достоверности данных;
- проверку адекватности модели;
- анализ полученных результатов;
- анализ научной новизны и практической значимости результатов;
- обоснование необходимости проведения дополнительных

исследований.

5) Заключение, включающее:

- описание навыков и умений, приобретенных в процессе работы;
- анализ возможности внедрения результатов исследования, их использования для разработки нового или усовершенствованного продукта или технологии;

– сведения о возможности патентования и участия в научных конкурсах, инновационных проектах, грантах; апробации результатов исследования на конференциях, семинарах и т.п.;

– выводы о практической значимости проведенного исследования.

7 Материально-техническое обеспечение практики

Для проведения практики предусмотрены следующие лаборатории.

Лаборатория теории управления и автоматизации производства, включающая стенды «Автоматическое управление расходом, давлением и уровнем жидкости» на базе измерителей-регуляторов «Овен», «Система автоматического управления расходом» на базе программируемого логического контроллера DVP фирмы Delta, «Основы автоматизации производства» на базе программируемого реле Siemens Logo и элементов цифро-аналоговой схемотехники, комплект типового лабораторного оборудования НТЦ-02.31.1 «Микропроцессорная техника М1» на базе микроконтроллера Atmel ATMega128.

Лаборатория робототехники и технического творчества на базе комплекта конструктора для создания программируемых роботов «Робототехнический набор Lego Mindstorms EV3».

Лаборатория современных систем числового программного управления на 11 учебных мест по программированию и практической разработке управляющих программ для современных систем ЧПУ с визуализацией процессов обработки материалов на базе лицензионного ПО WinNC SINUMERIK 810/840D, ПО WinNC Fanuc 21 и ПО WinNC HEIDENHAIN TNC 426/430. На учебных местах предусмотрена установка сменных клавиатур ЧПУ для управления и программирования в системах SINUMERIK 810/840D, Fanuc 21, HEIDENHAIN TNC 426/430. Два станка с ЧПУ фирмы HAAS: токарно-фрезерный ST-10Y и сверлильно-фрезерно-расточный станок TM-1P. Станки оснащены вспомогательным и режущим инструментом, в том числе фирмы Sandvik Coromant. Для обучения программированию в системе HAAS-Fanuc четыре симулятора фирмы HAAS, позволяющие осуществлять обучение программированию, разработку и отладку управляющих программ для токарных и фрезерных станков с ЧПУ фирмы HAAS.

Лаборатория комплексных измерений сложных изделий, включающая координатно-измерительную машину Wenzel XOrbit 55 (Австрия), винтовой компрессор Remeza 10/10/500Д, контактную измерительную систему фирмы VLUM-Novotest (Германия), установленную на вертикальном фрезерном станке с ЧПУ 400V с системой управления Siemens 802D sl на базе измерительного щупа TC50.

Компьютерный класс 1203а (1204а).

Список использованных источников

1 Логика диссертации: учебное пособие/Синченко Г. Ч. - 4 изд. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 312 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-00091-013-9, 300 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=492793>.

2 Евсюков, В. Н. Методика работы над кандидатской диссертацией [Текст] : учеб. пособие для аспирантов техн. специальностей / В. Н. Евсюков. - 4-е изд., испр. и доп. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2008. - 535 с.

3 Организация научно-исследовательской работы студентов (магистров): учебное пособие / В.В. Кукушкина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 265 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Магистратура). (переплет) ISBN 978-5-16-004167-4, 500 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=405095>.

4 Основы научных исследований (Общий курс): учебное пособие / В.В.Космин. - 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 214 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Магистратура). (переплет) ISBN 978-5-369-01265-9. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=487325>.

5 Стандарт организации. СТО 02069024. 101 - 2015. Работы студенческие. Общие требования и правила оформления. - Режим доступа: http://www.osu.ru/docs/official/standart/standart_101-2015_.pdf.

Приложение А

(обязательное)

Дневник практики

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Аэрокосмический институт

Кафедра управления и информатики в технических системах

Дневник практики

Руководитель

_____ И.О. Фамилия

«__» _____ 20__ г.

Студент группы (аббревиатура
группы)

_____ И.О. Фамилия

«__» _____ 20__ г.

Оренбург 20__

Дневник практики

| Наименование этапа | Сроки прохождения | Основные достигнутые результаты |
|--------------------|-------------------|---------------------------------|
| | | |
| | | |
| | | |

Студент

должность

подпись

дата

инициалы. фамилия

Руководитель практики

должность

подпись

дата

инициалы. фамилия